

**VERBALE DELLA COMMISSIONE GIUDICATRICE  
DELL'ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO  
DELLA PROFESSIONE DI GEOLOGO SEZIONE A  
SECONDA SESSIONE ANNO 2014  
VERBALE DELLA PRIMA PROVA SCRITTA**

---

- 1) Il candidato descriva la procedura tecnico-amministrativa appropriata secondo la vigente normativa per la realizzazione "chiavi in mano" di un pozzo ad uso idropotabile.
- 2) Il candidato esponga gli studi e le analisi necessarie per l'apertura di una cava di calcare e marne finalizzata alla produzione di cemento in territorio collinare, facendo riferimento alle attuali normative di legge per la Regione Toscana.
- 3) Il candidato descriva i principali rilievi, le indagini ed i campionamenti in sito, le prove di laboratorio a supporto di interventi conservativi e di restauro di edifici monumentali.
- 4) Il candidato indichi le procedure appropriate ai sensi della vigente normativa e le indagini necessarie per la caratterizzazione di un sito potenzialmente contaminato ed eventuale sua messa in sicurezza o bonifica.



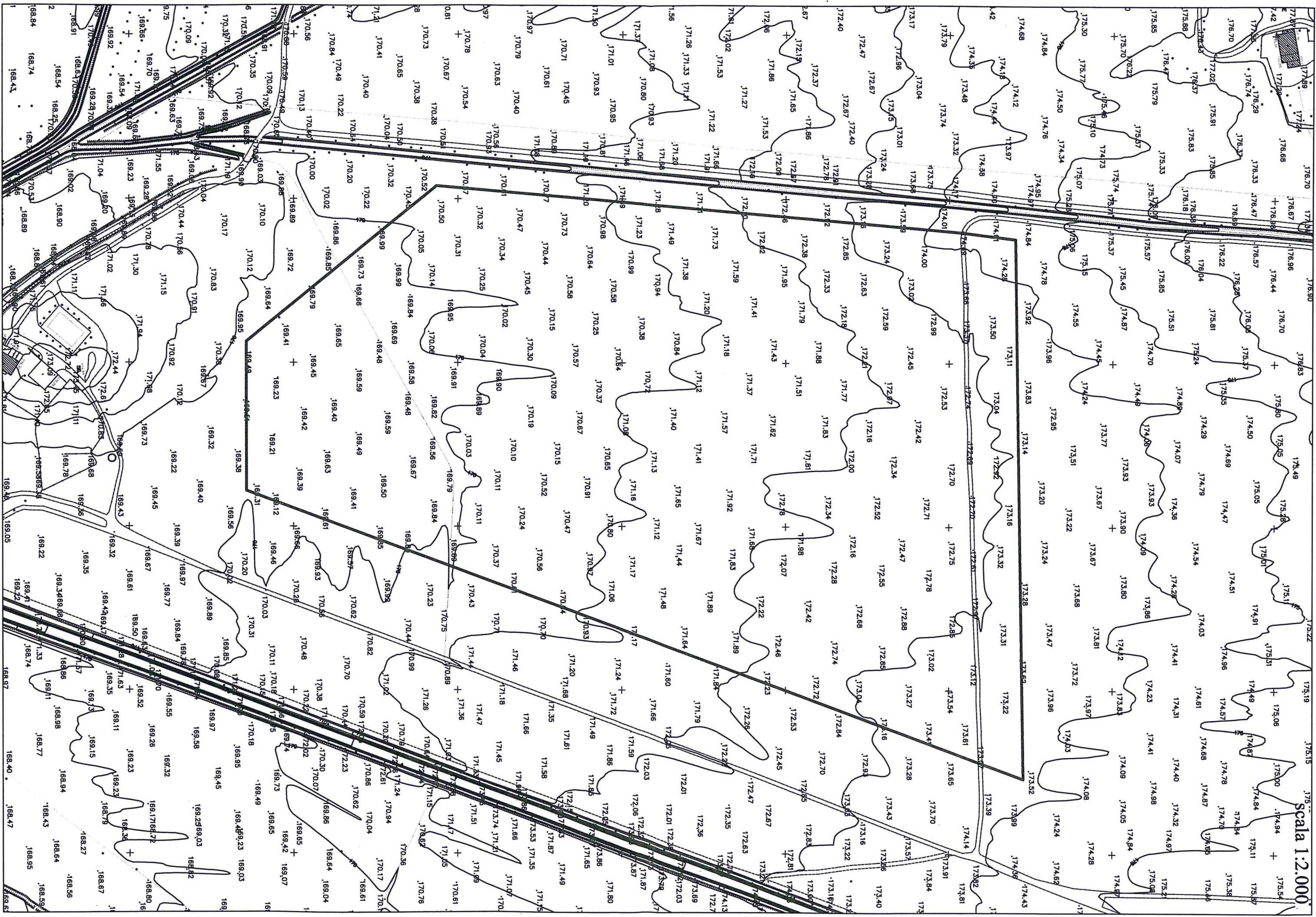
## TEMA 2° prova

Nella piana di Grosseto, si ipotizza l'apertura di una cava a cielo aperto per l'estrazione prevalente di argilla. Tenendo conto dell'allegata stratigrafia e della presenza della falda a piano campagna, il candidato elabori ed illustri:

1. le opere preliminari da dover eseguire prima di iniziare la vera e propria attività estrattiva;
2. gli studi, le verifiche ed i criteri basilari da utilizzare per l'impostazione del progetto di coltivazione ritenuto più adatto, considerando una profondità di scavo massima pari a 10 metri ed un avanzamento per fasi;
3. nell'ipotesi di piana alluvionale con pendenza analoga a quella dell'area d'interesse e con falda sempre corrispondente al piano campagna, la portata d'acqua da aggottare per mantenere lo scavo asciutto, considerando per semplicità di avere nel medesimo scavo soltanto il materiale argilloso-limoso;
4. la pendenza più idonea da fornire alle scarpate di scavo ed in base ad essa la volumetria estraibile, distinguendo la percentuale di materiale argilloso, rispetto a quella di materiale sabbioso-ghiaioso;
5. le modalità ritenute più convenienti di risistemazione ambientale definitiva, una volta terminata l'attività estrattiva.

| <i>sequenza stratigrafica media</i> |  |                 |  |
|-------------------------------------|--|-----------------|--|
| p.c                                 |  |                 |  |
| 1                                   |  | suolo           | livello acqua  |
| 2                                   |  | argille limose  |  |
| 3                                   |  | ghiaie e sabbie |  |
| 4                                   |  | argille limose  | argille<br>limose<br>$\gamma=20 \text{ kN/mc}$<br>$c'=26 \text{ kPa}$<br>$\phi'=20^\circ$<br>$k=1.10^{-6} \text{ m/s}$ |
| 5                                   |  |                 |  |
| 6                                   |  |                 |  |
| 7                                   |  |                 |  |
| 8                                   |  |                 |  |
| 9                                   |  | ghiaie e sabbie |  |
| 10                                  |  | argille limose  | ghiaie<br>e sabbie<br>$\gamma=18 \text{ kN/mc}$<br>$c'=0 \text{ kPa}$<br>$\phi'=35^\circ$                              |
| 11                                  |  |                 |  |
| 12                                  |  |                 |  |
| 13                                  |  | ghiaie e sabbie |  |
| 14                                  |  |                 |  |
| 15                                  |  | argille limose  |  |
| 16                                  |  |                 |  |





scala 1:2.000

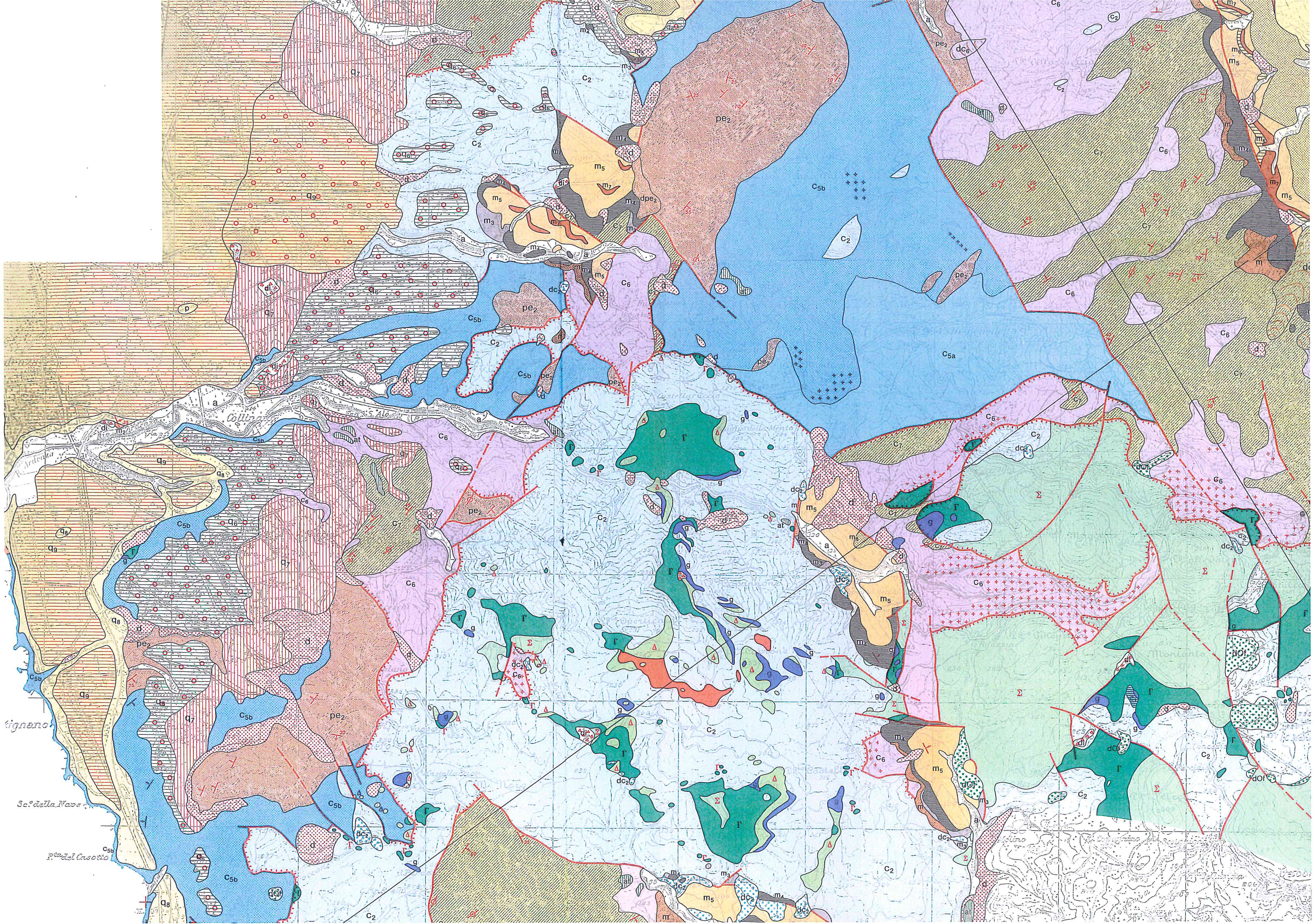


**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO  
DELLA PROFESSIONE. SECONDA SESSIONE ANNO 2014**

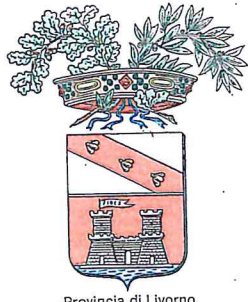
**Prova pratica**

Con riferimento alla carta geologica allegata, il candidato esegua la sezione geologica lungo la traccia indicata denominata n° 4, evidenziando le giaciture e i rapporti di posizione delle diverse unità, per profondità tali da comprendere anche il termine basale della successione (*si consideri una fascia con spessore di almeno 250-380 metri rispetto al piano campagna, cioè almeno 1-1,5 cm rispetto al limite riportato*).









Provincia di Livorno

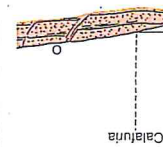
# CARTA GEOLOGICA DEI COMUNI DI LIVORNO E (PROVINCIA DI LIVORNO)

Scala 1:25 000



## LEGENDA

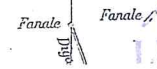
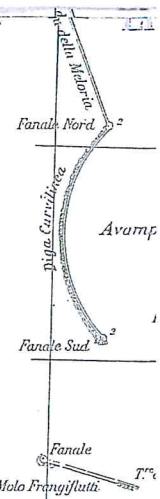
|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>COMPLESSO NEOALTOCTONO</b> |   |
| <b>OLOCENE</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>di - Discariche</li> <li>dc<sub>2</sub> - Detriti e frane di c<sub>2</sub></li> <li>dOf - Detriti e frane di Of</li> <li>dc<sub>7</sub> - Detriti e frane di c<sub>7</sub></li> <li>dc<sub>6</sub> - Detriti e frane di c<sub>6</sub></li> <li>dpe<sub>2</sub> - Detriti e frane di pe<sub>2</sub></li> <li>dO - Detriti e frane di O</li> <li>d - Detriti e frane</li> <li>t - Sedimenti palustri, alluvionali e di colmata</li> <li>s - Spiaggia</li> <li>a - Alluvioni</li> </ul> |
| <b>PLEISTOCENE SUPERIORE</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>tr - Travertini</li> <li>at - Alluvioni terrazzate</li> <li>q<sub>11</sub> - Sabbie e limi di Vicarello</li> <li>q<sub>9</sub> - Sabbie di Ardenza</li> <li>q<sub>9</sub> - Conglomerati, calcareniti sabbiose e sabbie limose di Rio Maggiore</li> <li>q<sub>8</sub> - Calcareniti sabbiose di Castiglioncello</li> <li>q<sub>8</sub> - Conglomerati di S.Stefano</li> </ul>  |
| <b>MEDIO</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>q<sub>7</sub> - Sabbie rosse (talora con ciottoli), calcareniti sabbiose di Villa Padula</li> <li>q<sub>6</sub> - Conglomerati, sabbie e limi di Casa Poggio ai Lecci</li> <li>q<sub>6</sub> - Conglomerati di Villa Umberto I</li> <li>* - Tufiti marno-sabbiose della Badia</li> </ul>   |
| <b>PLEISTOCENE INFERIORE</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>qL - Calcarì arenacei di Luciana</li> <li>q<sub>3</sub> - Sabbie di Nugola Vecchia</li> <li>q<sub>2</sub> - Sabbie e argille ad <i>Arctica</i></li> </ul>  |
| <b>MIocene</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>p<sub>4</sub> - Calcareniti e sabbie ad <i>Amphistegina</i></li> </ul>   |



|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>PIOCENE</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>p<sub>3</sub> - Sabbie gialle</li> <li>p - Argille azzurre</li> </ul>   |
| <b>MIocene SUPERIORE</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>m<sub>8</sub> - Sabbie e conglomerati della Villa di Poggio Piano</li> <li>m<sub>7</sub> - Gessi</li> <li>m<sub>7</sub> - Marne calcareo-sabbiose di Case Pian di Torri</li> <li>m<sub>6</sub> - Diatomi ("Tripoli" di Paltratico)</li> <li>m<sub>5</sub> - Marne e marne argillose</li> <li>m<sub>3</sub> - m<sub>4</sub> - Calcarì di Castelnuovo</li> <li>m<sub>3</sub> - m<sub>4</sub> - Conglomerati di Villa Mirabella del Calcare di Rosignano</li> <li>m<sub>2</sub> - Calcarì dell'Acquabona</li> <li>m - Conglomerati rossi e verdi talora lignitiferi</li> </ul> |
| <b>COMPLESSO ALLOCTONO SUPERIORE</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>c<sub>2</sub> - Argilliti e calcarì silicei "Palombini"</li> <li>c<sub>1</sub> - Calcarì a grana fine con <i>Calpionella</i></li> <li>g - Radiolariti (Diaspri)</li> <li>Δ - Basalti</li> <li>PG - Plagiograniti</li> <li>Γ - Gabbri e Breccie di Gabbro</li> <li>Σ - Serpentiniti</li> </ul>   |
| <b>COMPLESSO ALLOCTONO INTERMEDIO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>c<sub>7</sub> - Flysch calcareo-marnoso di Monteverdi M.<sup>no</sup></li> <li>c<sub>6</sub> - Arenarie, siltiti, argilliti con <i>Pithonella</i></li> <li>c<sub>6</sub> - Livelli di Breccie e olistostromi</li> </ul>   |
| <b>COMPLESSO ALLOCTONO INFERIORE</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>pe<sub>2</sub> - Flysch calcareo-marnoso di Poggio S. Quirico con livelli di breccie</li> </ul>   |
| <b>SERIE TOSCANANA</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>c<sub>5b</sub> - Argilliti, arenarie calcarifere, marne e siltiti (Formazione di Antignano)</li> <li>c<sub>5b</sub> - Livelli di breccie e olistostromi</li> <li>c<sub>5a</sub> - Argilliti varicolori del Fortulla con banchi di brecciole, liditi, calcarì a grana fine ed arenarie</li> <li>O - Flysch arenaceo di Calafuria</li> </ul>  |

Perimetro delle cerchi mur  
 medioevale  
 rinascimentale  
 ottocentesca  
 doganale

+ Strati orizzontali  
 / Strati verticali  
 / Strati con inclinazione compressa  
 / Strati rovesciati a polarità evidenti  
 --- Contatti stratigrafici  
 --- Faglie  
 --- Contatti di sovrascorrimento fra i  
 --- Tracce delle sezioni





## Compito di Geotecnica

L'area in esame è stata scelta per la realizzazione di una discarica sulla base di uno studio preliminare di fattibilità. L'Amministrazione ha bandito un appalto concorso per la progettazione e realizzazione della discarica, cui hanno partecipato due diverse società.

L'esame dei progetti presentati ha però evidenziato notevoli differenze di vedute rispetto a tre elementi di rilevanza, quali:

- l'esistenza o meno di una falda al di sotto del piano di posa della discarica e determinazione della sua profondità;
- i cedimenti e la capacità portante dei terreni sottostanti la discarica;
- l'influenza della discarica nei confronti del vicino tracciato ferroviario.

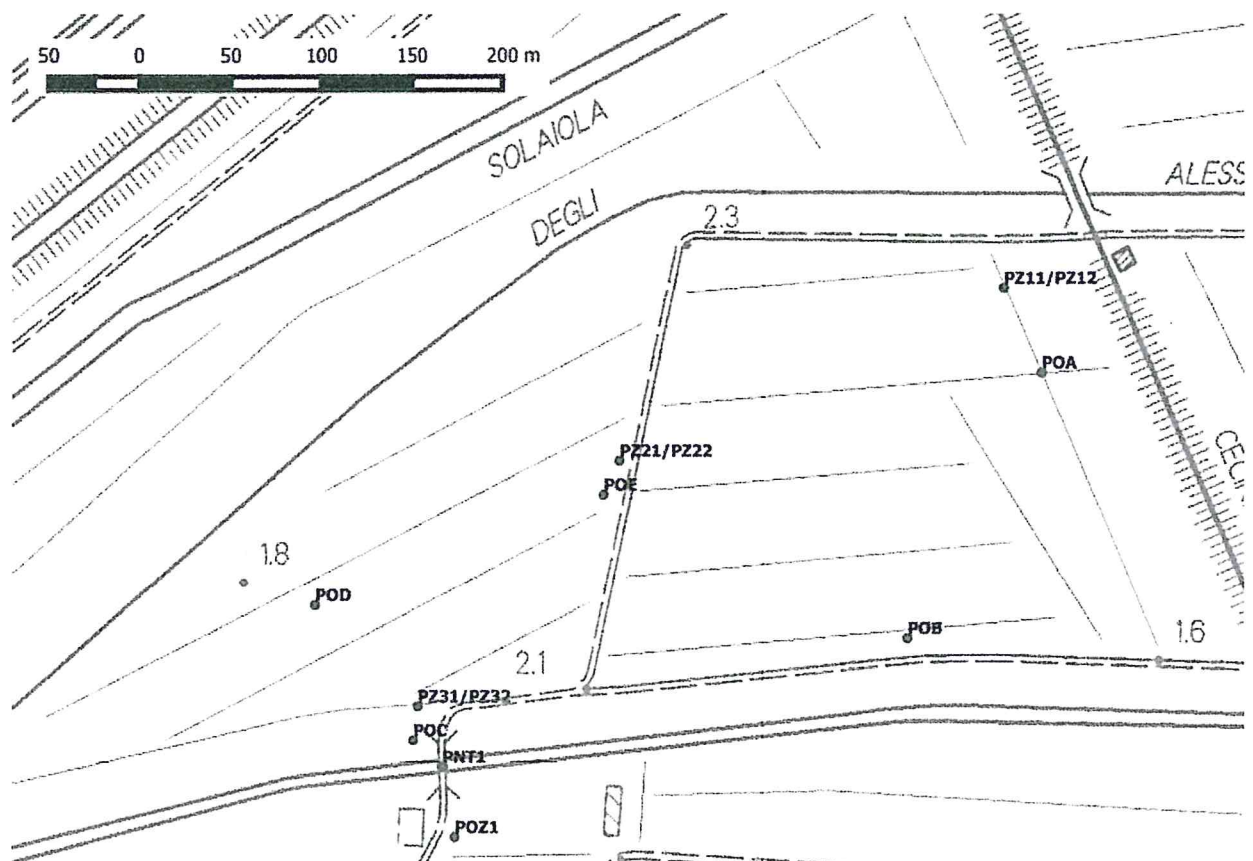
L'Amministrazione ha ritenuto opportuno condurre una ulteriore indagine geologico tecnica allo scopo di fornire risposte esaurienti alle problematiche evidenziate.

La documentazione fornita, come desunta dall'indagine, consiste in:

- planimetria dei punti di indagine;
- risultati prove di permeabilità e misure piezometriche;
- modello geotecnico

Si assuma, per le valutazioni, un'impronta rettangolare della discarica con dimensioni di 200 x 300 m, spessore 10 m e densità dei rifiuti 1,2 ton/mc. La ferrovia dista 30 m dal lato più corto.

Il candidato fornisca e motivi le risposte ai quesiti posti dall'Amministrazione circa la reale fattibilità dell'intervento in progetto.



| Punto misura | Prof<br>[m p.c.] | Tratto filtrante<br>[m. p.c.] | Qpc<br>[m slm] | K<br>[cm/sec] | Rilievi (aprile 1991) |             |
|--------------|------------------|-------------------------------|----------------|---------------|-----------------------|-------------|
|              |                  |                               |                |               | Dapc [m]              | Qlm [m slm] |
| PZ11         | 3                | 2,5 - 3                       |                |               | -0,63                 | 1,53        |
| PZ12         | 10               | 4 - 10                        |                |               | -0,6                  | 1,57        |
| PZ21         | 20               | 11 - 20                       |                |               | 0,23                  | 2,21        |
| PZ22         | 51               | 36 - 51                       |                |               | -3,95                 | -1,97       |
| PZ31         | 6                | 5,5 - 6                       |                |               | -0,29                 | 1,82        |
| PZ32         | 12               | 11,5 - 12                     |                |               | -0,29                 | 1,83        |
| POA          | 2,5              | 1,5-2,5                       |                | 5,70E-05      | -0,96                 | 1,41        |
| POB          | 2,5              | 1,5-2,5                       |                | 6,20E-07      | -0,53                 | 1,67        |
| POC          | 2,5              | 1,5-2,5                       |                | 3,50E-07      | -0,52                 | 1,71        |
| POD          | 2,5              | 1,5-2,5                       |                | 3,40E-06      | -0,69                 | 1,39        |
| POE          | 2,5              | 1,5-2,5                       |                | 2,30E-07      | -0,9                  | 1,15        |
| PNT1         |                  |                               |                |               | -2,35                 | 1,07        |
| POZ1         | 34               | > 20                          |                |               | -3,89                 | -1,56       |

| Unità Litotecnica |  | quota<br>[m p.c.] | γ <sub>nat</sub><br>[kN/mc] | RR   | CR   | t <sub>ns_cns</sub><br>[kPA] | Cu<br>[kPA] |
|-------------------|--|-------------------|-----------------------------|------|------|------------------------------|-------------|
| A                 | terreno vegetale                                     | 0                 | 17,6                        | 0,02 | 0,16 | 164,64                       | 0,33        |
| B                 | limo con argilla<br>ocra compatto                    | 1                 |                             |      |      |                              |             |
| C                 | argilla limosa<br>grigio azzurra<br>molle            | 3,5               | 15,7                        |      | 0,2  |                              | 0,15        |
| D                 | argilla azzurra<br>molto molle con<br>resti vegetali | 6,5               |                             |      |      |                              |             |
| E                 | sabbia fine con<br>limo                              | 17,5              | 16                          |      | 0,2  |                              |             |
| F                 | limo con sabbia<br>fine                              | 20                | 18,6                        |      | 0,12 |                              |             |
| G                 | limo argilloso<br>compatto                           | 25,5              | 17,5                        |      | 0,2  |                              |             |
| H                 | sabbia fine con<br>limo                              | 30                | 18,7                        |      | 0,16 |                              |             |
| I                 | sabbie medio fini<br>con limo                        | 33                |                             |      |      |                              |             |
| L                 | limo argilloso<br>debolmente<br>sabbioso             | 41                |                             |      |      |                              |             |
| M                 | sabbie medio<br>grosse                               | 45                |                             |      |      |                              |             |
| N                 | sabbie medie   | 50                |                             |      |      |                              |             |
| O                 | ghiaie   | 52                |                             |      |      |                              |             |



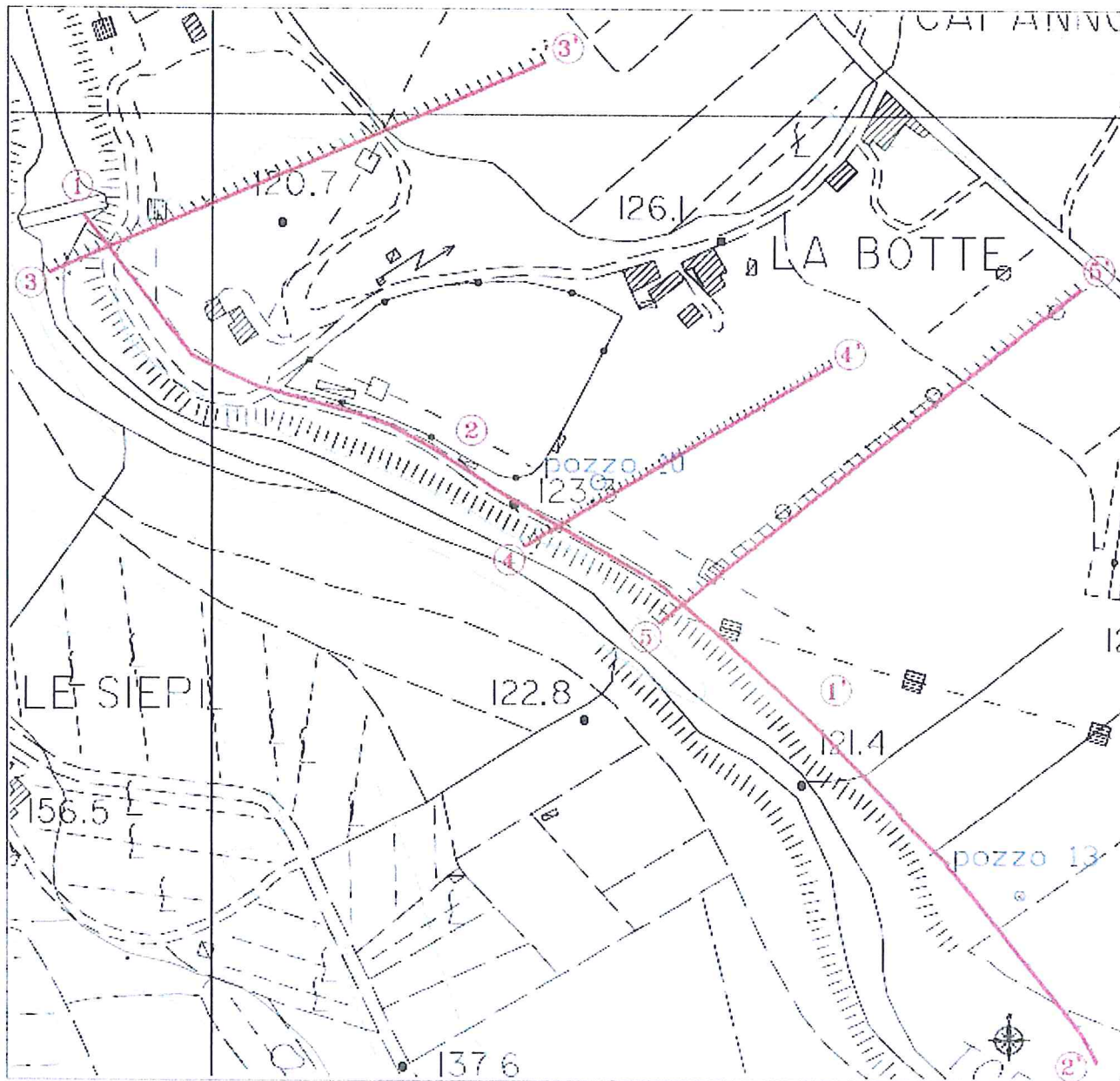
Utilizzando le informazioni geologiche, idrogeologiche, geofisiche contenute negli allegati si chiede al candidato di:

- ubicare n. 2 pozzi nell'area studiata, tenendo conto dello stato di fatto locale
- definire e dimensionare le caratteristiche tecniche di dettaglio delle opere in progetto, rappresentando graficamente uno schema pozzo previsionale, e motivando criticamente le scelte operate riguardo a:

perforazione:            metodo, profondità e diametro di scavo,

Completamento:        materiale e dimensioni della tubazione e tipologia filtri,  
                                  dreno (granulometria) e impermeabilizzazioni

- progettare le prove di collaudo da eseguire al termine della perforazione
- indicare i criteri di gestione dei rifiuti nel cantiere di perforazione



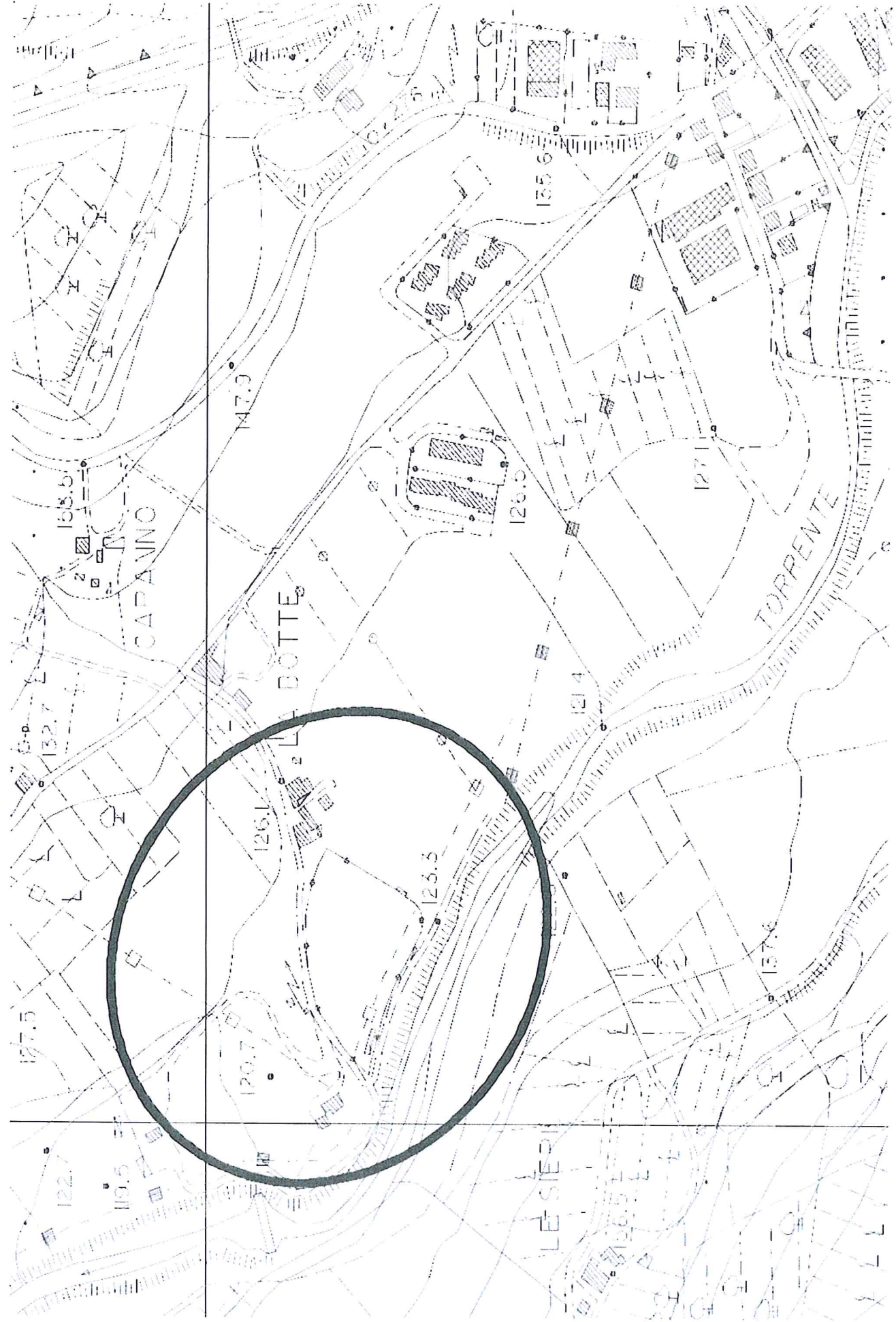




Fig.1: Corografia 1:25.000

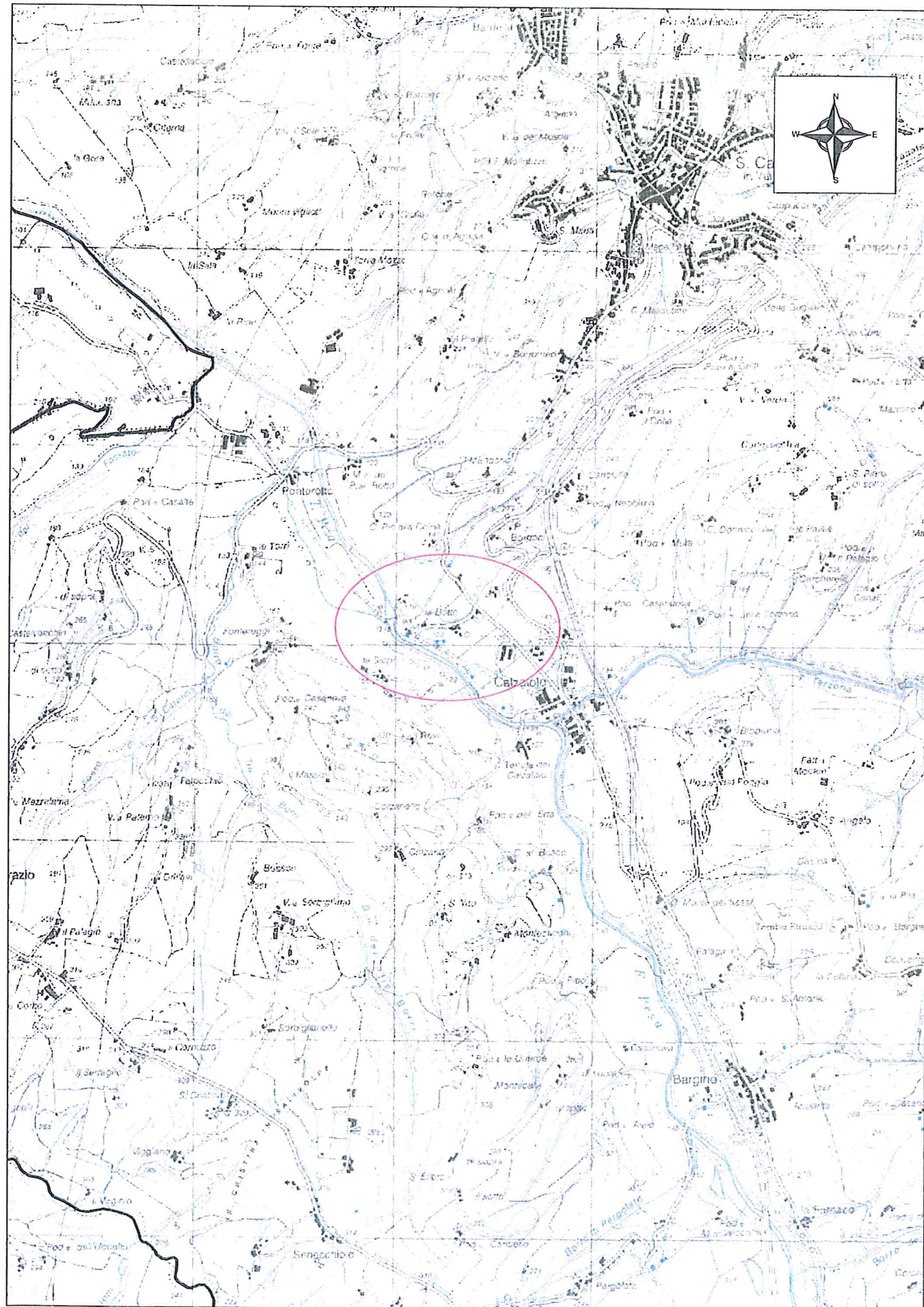




Fig.2: Corografia

scala 1: 10.000

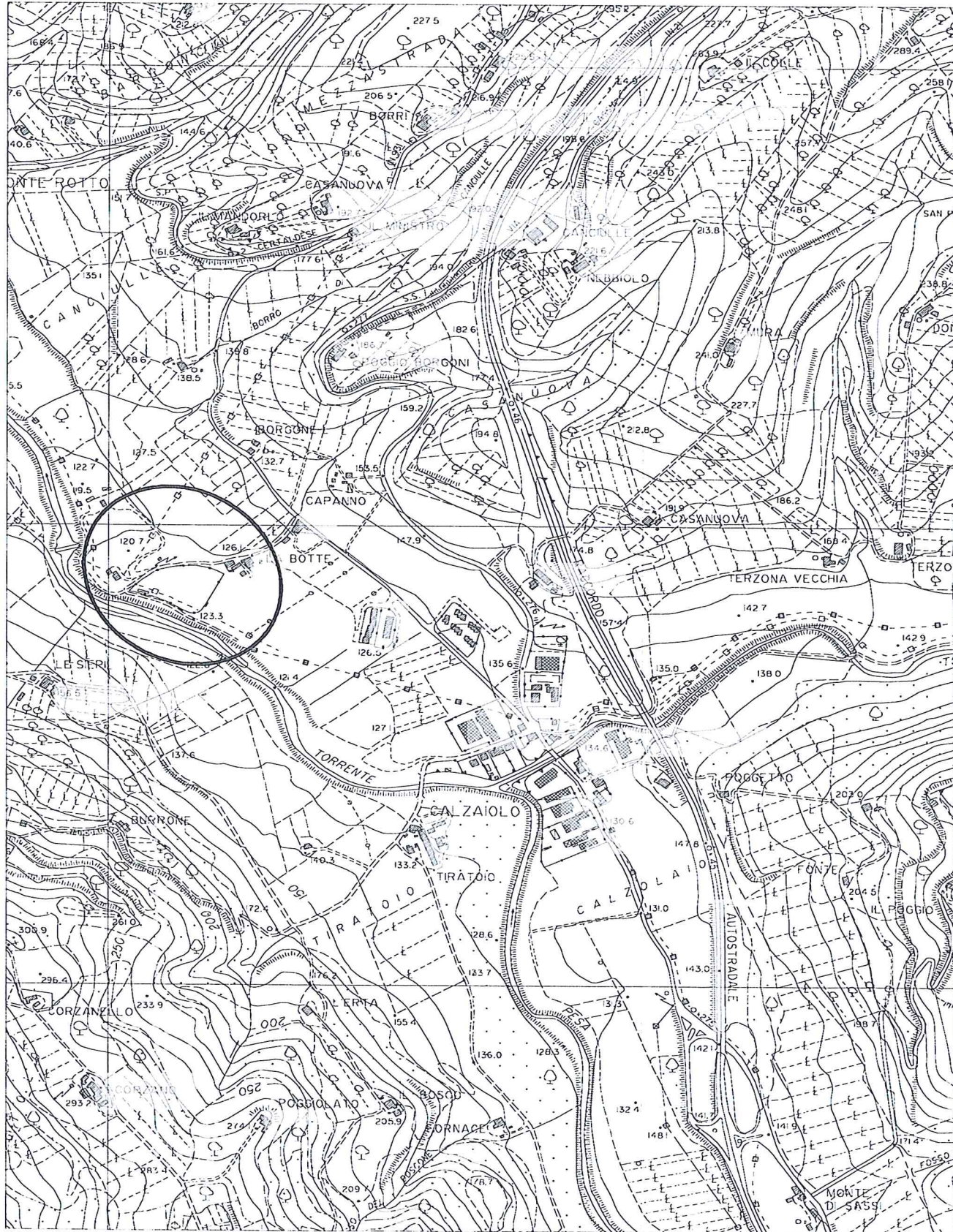
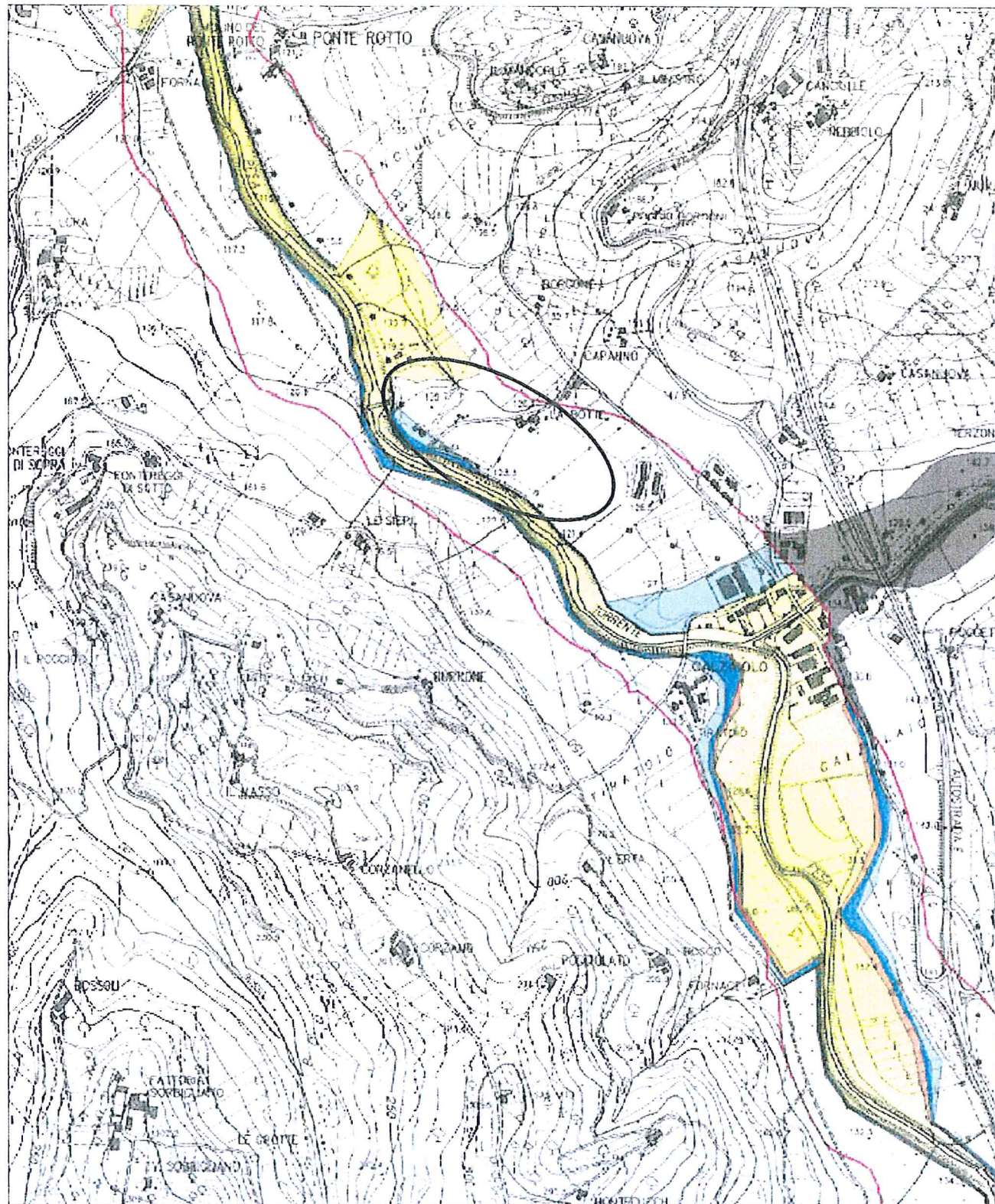




Fig. 3: Perimetrazione delle area con pericolosità idraulica

scala 1: 10.000



CARTOGRAFIA PRODOTTA NELL'OTTOBRE 2004

STRALCIO N. 470

LEGENDA







- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  | Pi4: pericolosità idraulica molto elevata |  | limili area di studio, livello di dettaglio                |
|  | Pi3: pericolosità idraulica elevata       |  | pericolosità individuata in cartografia in scala 1: 25.000 |
|  | Pi2: pericolosità idraulica media         |   |  |
|  | Pi1: pericolosità idraulica moderata      |   |  |



Fig. 4: Carta geologica  
scala 1: 10.000



LEGENDA











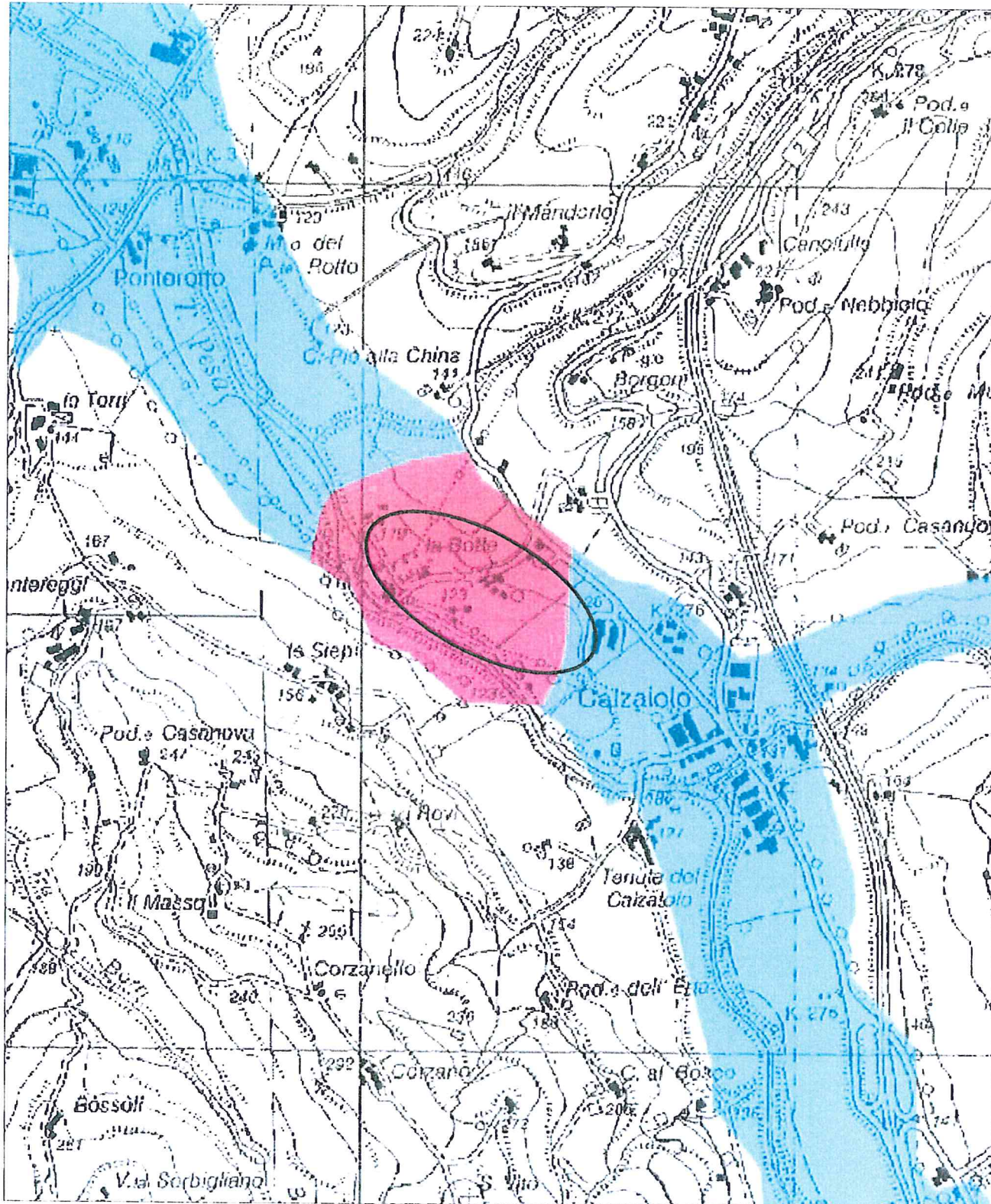
|   |   |   |     |   |
|---|---|---|-----|---|
|  | Conoide di deiezione                                      |  | Cc  | Sistema di San Casciano: litofacies ciottolosa, ciottoli in abbondante matrice sabbiosa   |
|  | Depositi alluvionali in evoluzione: sabbie, limi e ghiaie |  | Cl  | Sistema di San Casciano: litofacies sabbiosa-limosa, sabbie medio fini e limi sabbioso argillosi                                      |
|  | Depositi eluvio - colluviali                              |  | Mc  | Sistema di San Miniato: litofacies ciottolosa, ciottoli a tessitura polimodale clastosostenuta con abbondante matrice sabbiosa limosa |
|  | Detrito di falda  |  | Mla | Sistema di San Miniato: litofacies sabbioso-limosa, sabbie medio fini e limi sabbioso-argillosi                                       |
|  | E1  |  | Ela | Sistema di Ponte a Elsa: litofacies limo-argillosa, limi e argille grigio azzurrecontenenti sostanze organiche                        |





Fig. 5: Zonazione della disponibilit  idrica

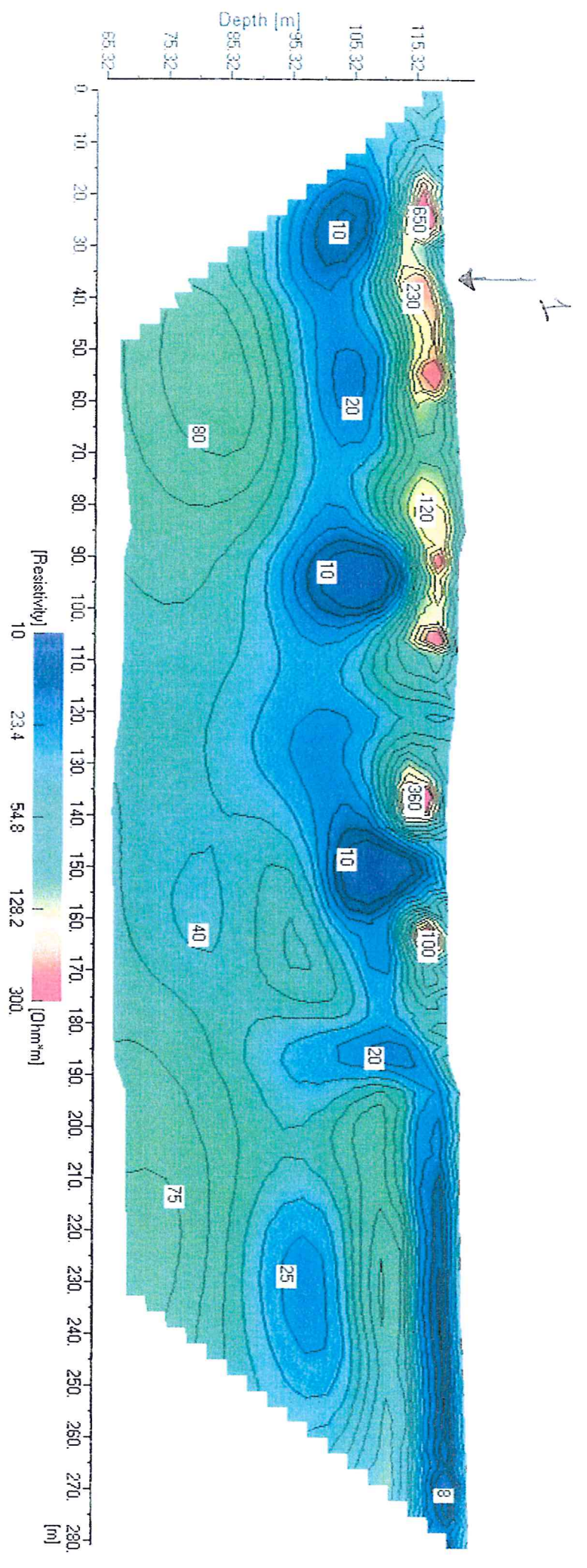
scala 1: 10.000



LEGENDA

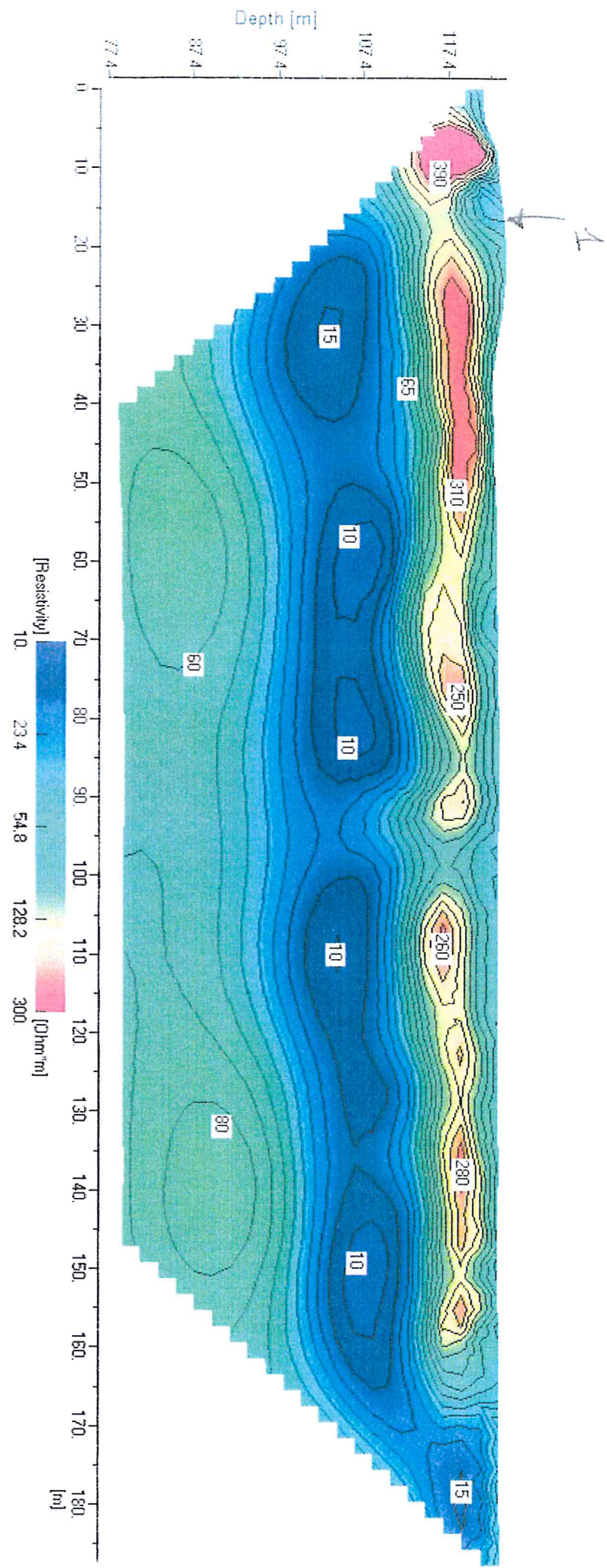
-  D1 - aree ad elevata disponibilit  idrica
-  D4 - aree a disponibilit  idrica molto inferiore alla capacit  di ricarica



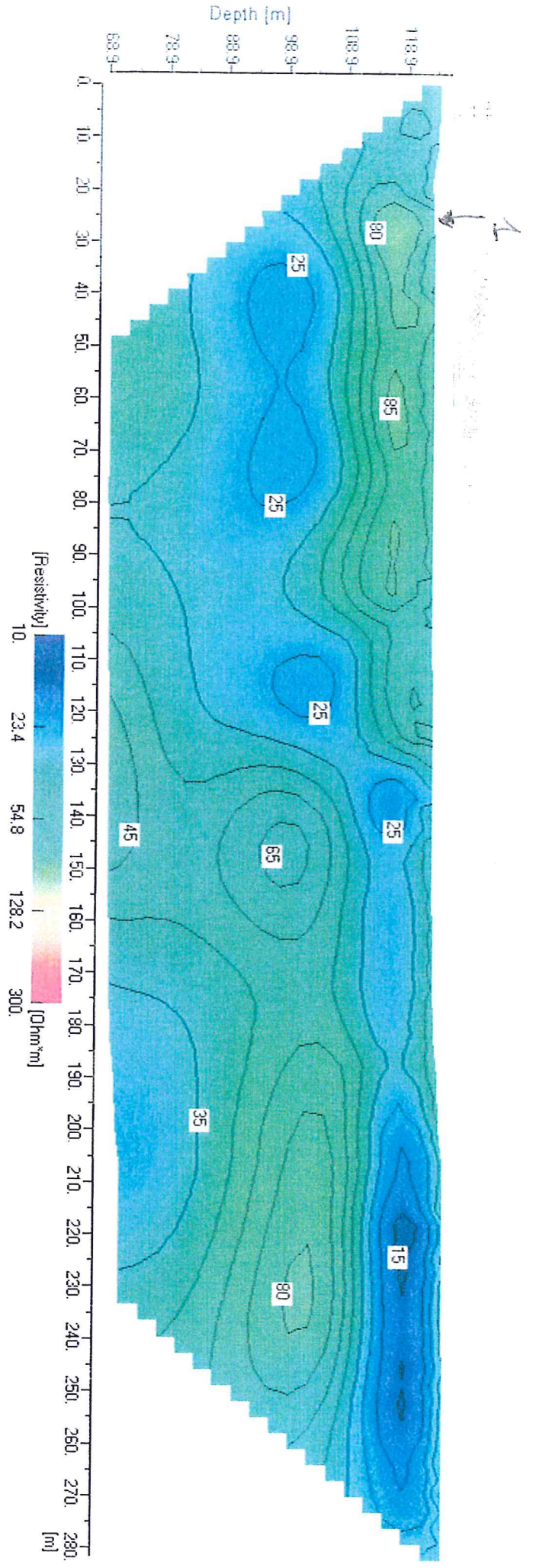


SEE. 2





SEZ. 3



SEEZ-4



Sezione 1-1'

